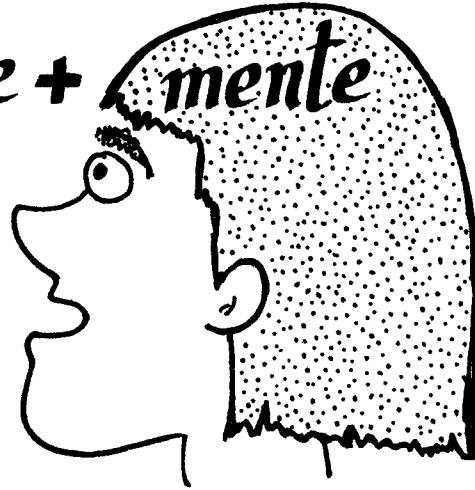


28

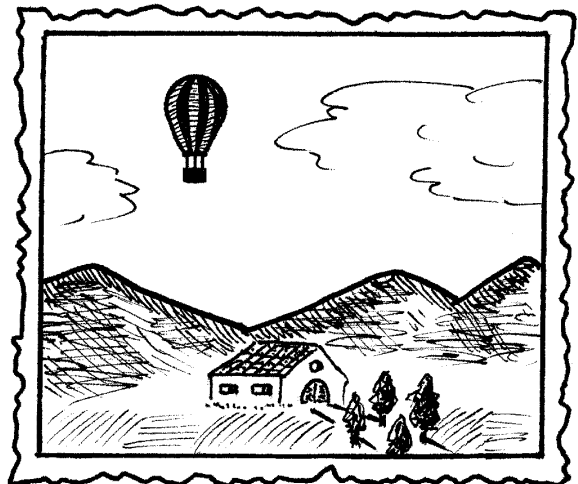
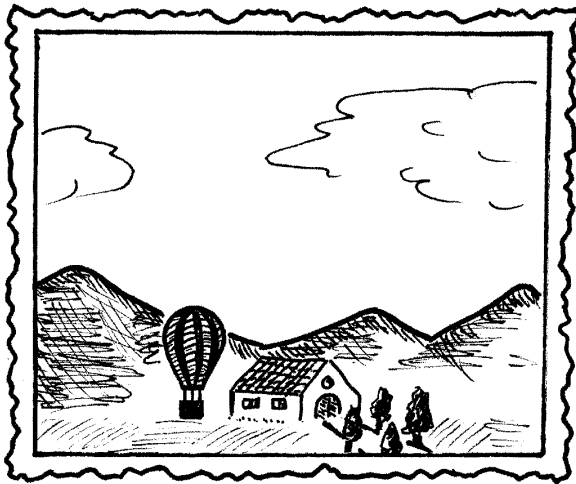
Simple+mente física



Energía potencial en las alturas

(6 - 10 octubre 2003)

La fotografía de la izquierda muestra un globo aerostático anclado en tierra; en la fotografía de la derecha aparece el mismo globo a cierta altura sobre el suelo. ¿Cuál de las fotografías corresponde a la situación de mayor energía potencial gravitatoria?



AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

Rafael Garcia Molina - Departamento de Física, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

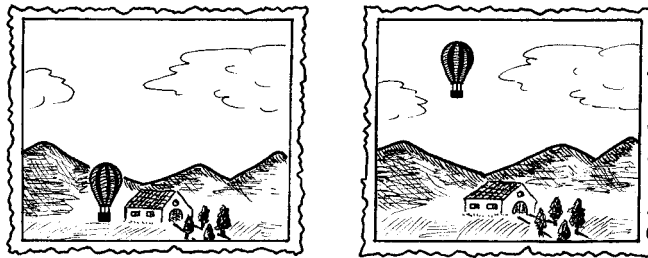
<http://bohr.fcu.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

RESPUESTA

Núm. 28: Energía potencial en las alturas

(6 - 10 octubre 2003)

La fotografía de la izquierda muestra un globo aerostático anclado en tierra; en la fotografía de la derecha aparece el mismo globo a cierta altura sobre el suelo. ¿Cuál de las fotografías corresponde a la situación de mayor energía potencial gravitatoria?



Resp.: La única diferencia entre la fotografía de la izquierda y la de la derecha es que la masa M del globo ha ascendido una altura h respecto de su posición inicial (el suelo)... y la masa m de aire que había en el lugar donde ahora se halla el globo (es decir, a una altura h) ha tenido que desplazarse al lugar que ocupaba el globo al principio (el suelo).

Las fotografías de la izquierda y de la derecha se diferencian únicamente en las energías potenciales correspondientes al globo y a la masa de aire que desaloja. Como el globo (con densidad ρ') y el aire desalojado (con densidad ρ) tienen el mismo volumen V , sus masas serán $M = \rho'V$ y $m = \rho V$.

Si tomamos el suelo como origen de energía potencial gravitatoria, tendremos:

Fotografía izquierda	Fotografía derecha
$E_p^{izq} = Mg0 + mgh$	$E_p^{der} = Mgh + mg0$
$E_p^{izq} = (\rho'0 + \rho h)Vg = \rho hVg$	$E_p^{der} = (\rho' h + \rho 0)Vg = \rho' hVg$
$E_p^{izq} = \rho hVg$	$E_p^{der} = \rho' hVg$

siendo g la aceleración de la gravedad terrestre.

El globo flota en el aire porque su densidad es menor que la del aire: $\rho' < \rho$. Por lo tanto, $E_p^{der} < E_p^{izq}$. Es decir, la energía potencial gravitatoria correspondiente a la situación representada en la fotografía de la derecha es menor que la de la izquierda.

También podíamos haber llegado a la misma conclusión si pensamos que un sistema físico evoluciona, si le es posible, hacia la situación de menor energía. Y en este caso, el globo ha pasado de la situación inicial (foto de la izquierda) a la situación final (foto de la derecha).